



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 200 01 879 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 B 17/58**  
A 61 B 17/70  
A 61 F 2/44

②① Aktenzeichen:	200 01 879.5
②② Anmeldetag:	3. 2. 2000
④⑦ Eintragungstag:	30. 3. 2000
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	4. 5. 2000

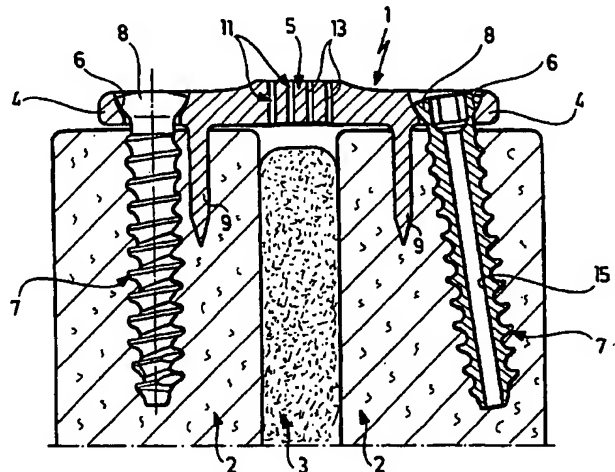
DE 200 01 879 U 1

⑦③ Inhaber:  
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

⑦④ Vertreter:  
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER  
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

⑤④ **Knochenplatte**

⑤⑦ Knochenplatte zur Verbindung von mindestens zwei Knochenteilen, insbesondere Wirbelkörpern, mit einem plattenförmigen Anlagebereich für jedes Knochenteil und mit mindestens einer Durchstecköffnung für eine Knochenschraube in jedem Anlagebereich, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Anlagebereichen (4) mindestens ein quer zur Längsrichtung der Knochenplatte (1) verlaufender Schlitz (11) in der Knochenplatte (1) angeordnet ist, der an einer Seitenkante (10) der Knochenplatte (1) beginnt und sich mindestens bis zur halben Breite der Knochenplatte (1) erstreckt.



DE 200 01 879 U 1

03.02.00

A 55 402 u  
u - 234  
28. Januar 2000

Aesculap AG & Co. KG  
Am Aesculap-Platz  
D - 78532 Tuttlingen

### KNOCHENPLATTE

Die Erfindung betrifft eine Knochenplatte zur Verbindung von mindestens zwei Knochenteilen, insbesondere Wirbelkörpern, mit einem plattenförmigen Anlagebereich für jedes Knochenteil und mit mindestens einer Durchstecköffnung für eine Knochenschraube in jedem Anlagebereich.

Derartige Knochenplatten werden verwendet, um zwei Knochenteile relativ zueinander möglichst exakt und dauerhaft zu fixieren, beispielsweise zwei Fragmente nach einer Fraktur eines Knochens oder zwei benachbarte Wirbelkörper, die bei einer Schädigung der Bandscheibe so fixiert werden sollen, daß die Bandscheibe entlastet wird.

Bei herkömmlichen Knochenplatten führt eine solche Fixierung dazu, daß die benachbarten und über die Knochenplatte festgelegten Knochenteile relativ zueinander völlig unbeweglich sind, und dies ist in manchen Fällen nicht erwünscht. So wäre es beispielsweise bei der Festlegung von Wirbelkörpern günstig, in geringem Umfang eine Annäherung der Wirbelkörper und auch eine Verschwenkung der Wirbelkörper gegeneinander zu ermöglichen, da dies der natürlichen Bewegung der Wirbelkörper näher käme als eine völlig starre Fixierung der

DE 200 01 879 U1

03.03.00

- 2 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

Wirbelkörper; dadurch werden die Möglichkeiten der Regeneration einer geschädigten Bandscheibe verbessert.

Es sind zu diesem Zwecke Fixiereinrichtungen an der Wirbelsäule bekannt, die gewisse Bewegungen der Wirbelkörper relativ zueinander zulassen. Dabei handelt es sich um Fixationssysteme, bei denen in die Wirbelkörper eingeschraubte Pedikelschrauben an ihren aus den Wirbelkörpern hervorstehenden Enden über Stäbe oder Seile miteinander verbunden werden, die dann ihrerseits eine gewisse Flexibilität aufweisen und daher den Pedikelschrauben ermöglichen, sich in geringem Umfange gegeneinander zu verschieben und gegeneinander zu neigen (EP 0 381 588 B1; WO95/19149; EP 0 677 277 A2; EP 0 516 567 B1; WO98/22033; WO94/14384; EP 0 669 109 B1; FR 2745706 A1; WO93/20771).

Diese Systeme sind relativ kompliziert aufgebaut, da zwischen den Pedikelschrauben und den Haltestäben oder -seilen zusätzlich Klemmvorrichtungen vorgesehen werden müssen, die eine starre Verbindung herstellen und in der Lage sind, hohe Drehmomente zu übertragen. Außerdem sind derartige Systeme sperrig, da die Haltestäbe und Halteseile im Abstand zu den Knochenteilen an den Pedikelschrauben anliegen müssen. Das Anlegen ist kompliziert, da nicht nur die Pedikelschrauben eingesetzt sondern auch die Klemmverbindungen hergestellt und fixiert werden müssen.

Diese Stab- oder Seilsysteme sind daher nur begrenzt geeignet, insbesondere bei minimalinvasiver Technik an

DE 200 01 879 U1

03.02.00

- 3 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

Knochenteilen eingesetzt zu werden, wenn deren definierte Verbindung gewünscht wird unter Einräumung eines geringen Bewegungsspielraums.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Knochenplatte so auszubilden, daß sie die Möglichkeit einer begrenzten Bewegung der mit ihr verbundenen Knochenteile bietet.

Diese Aufgabe wird bei einer Knochenplatte der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen zwei Anlagebereichen mindestens ein quer zur Längsrichtung der Knochenplatte verlaufender Schlitz in der Knochenplatte angeordnet ist, der an einer Seitenkante der Knochenplatte beginnt und sich mindestens bis zur halben Breite der Knochenplatte erstreckt.

Wenn nur Schlitzte vorgesehen sind, die an derselben Seitenkante der Knochenplatte enden, so ermöglichen diese eine Verschwenkung der beiden Anlagebereiche dieser Knochenplatte gegeneinander, wenn die Anlagebereiche gegeneinander gedrückt werden. Die Verschwenkung erfolgt dabei um eine Achse, die senkrecht auf der Ebene der Knochenplatte liegt, der Schwenkwinkel wird dadurch begrenzt, daß die Seitenwände des Schlitzes oder der Schlitzte aneinander zur Anlage kommen.

Es kann aber auch vorgesehen sein, daß bei einer Knochenplatte mit mehreren Schlitzten benachbarte Schlitzte an gegenüberliegenden Seitenkanten der Knochenplatte beginnen. Dann ermöglicht diese Knochenplatte nicht nur

DE 20001879 U1

03.02.00

- 4 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

eine Verschwenkung um die genannte Schwenkachse, sondern auch eine Kompression in Längsrichtung der Knochenplatte, wobei diese Kompression dadurch begrenzt wird, daß die beiden Seitenwände aller Schlitzte aneinander zur Anlage kommen.

Die Bewegungsmöglichkeiten einer solchen Knochenplatte sind somit eingeschränkt auf eine Kompression in axialer Richtung und auf eine Verschwenkung um eine senkrecht auf der Knochenplatte stehende Schwenkachse, ein Verbiegen aus der Knochenplattenebene heraus ist dagegen weitgehend unterbunden, gegen eine solche Bewegung bietet eine Knochenplatte im Gegensatz zur herkömmlichen flexiblen Stab- oder Seilsystemen eine hohe Festigkeit.

Es kann vorgesehen sein, daß die Länge der Schlitzte größer ist als die halbe Breite der Knochenplatte, beispielsweise kann die Länge des oder der Schlitzte mindestens dreiviertel der Breite der Knochenplatte betragen, dies hängt unter anderem davon ab, wie weich die Knochenplatte gegenüber Kompression und Verschwenkung sein soll und welche Festigkeitseigenschaften gegen ein Verbiegen aus der Knochenplatte heraus gewünscht werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Schlitzte an ihrem in der Knochenplatte liegenden Ende in einer Erweiterung enden, die vorzugsweise kreisförmig ausgebildet ist. Diese Erweiterung bildet eine Entlastung und verhindert in diesem Bereich eine

DE 200 01 879 U1

03.02.00

- 5 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

Beschädigung des Plattenmaterials durch überhöhte Spannungen.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Seitenwände des oder der Schlitzes in Richtung auf das offene, an einer Seitenkante der Knochenplatte liegende Ende konvergieren. Dadurch wird sichergestellt, daß bei einer Kompression oder Verschwenkung die Seitenwände im Bereich ihres offenen Endes aneinander zur Anlage kommen und dadurch die weitere Kompression beziehungsweise Verschwenkung begrenzen.

Die Kompressions- und Verschwenkbewegung der Knochenplatte wird insbesondere bei Verbindung von Wirbelkörpern auf ein relativ geringes Maß begrenzt, so kann beispielsweise vorgesehen sein, daß die Summe der kleinsten Breiten aller zur selben Seite der Platte hin offenen Schlitzes zwischen jeweils zwei Anlagebereichen zwischen 0,5 und 2 mm liegt.

Es ist weiterhin günstig, wenn die Knochenplatte im Bereich der Schlitzes eine größere Dicke aufweist als in den Anlagebereichen. Dadurch wird die Knochenplatte in den mit Schlitzes versehenen Abschnitten gegen eine Verbiegung aus der Knochenplattenebene heraus verstärkt, so daß trotz der Querschnittsschwächung durch die Schlitzes die Festigkeit gegen eine solche Biegung erhalten bleibt.

DE 200 01 879 U1

03.02.00

- 6 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Knochenplatte im Bereich der Schlitze mit einer verschleißmindernden Beschichtung versehen ist.

Günstig ist es, wenn die Knochenplatte im Anlagebereich mindestens einen quer zur Plattenfläche abstehenden Dorn trägt, vorzugsweise einen Dorn mit einem rechteckförmigen Querschnitt. Dieser Dorn tritt in das Knochenmaterial des Knochenteils ein, an dem der Anlagebereich anliegt, und fixiert zusammen mit der in das Knochenstück eingedrehten Knochenschraube den Anlagebereich der Knochenplatte zuverlässig relativ zum Knochenteil, insbesondere auch gegen eine Verdrehung in der Plattenebene.

Es ist dadurch sichergestellt, daß die Relativbewegung der Knochenteile zueinander ausschließlich durch den mit Schlitzen versehenen Teil der Knochenplatte gesteuert wird.

Im einfachsten Fall weist eine Knochenplatte zwei Anlagebereiche auf, zwischen denen sich ein Schlitz oder mehrere Schlitze befinden, es ist aber auch möglich, Knochenplatten mit mindestens drei Anlagebereichen vorzusehen, zwischen denen jeweils Schlitze angeordnet sind, so daß beispielsweise auch die Verbindung von drei nebeneinanderliegenden Wirbelkörpern mit einer solchen Knochenplatte möglich wird.

DE 200 01 879 U1

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

- Figur 1: eine Längsschnittansicht längs Linie 1-1 in Figur 2 durch zwei benachbarte Wirbelkörper und eine diese verbindende, mit Querschlitzen versehene Knochenplatte;
- Figur 2: eine Draufsicht auf die Wirbelkörper und die Knochenplatte der Figur 1 und
- Figur 3: eine Ansicht ähnlich Figur 2 bei einem Ausführungsbeispiel zur Verbindung von drei nebeneinander liegenden Wirbelkörpern.

Die Erfindung wird nachstehend am Beispiel der Verbindung von zwei oder mehreren Wirbelkörpern erläutert, die Erfindung kann aber auch bei der Verbindung von anderen Knochenteilen oder Knochenfragmenten Anwendung finden, bei denen eine Verbindung unter Beibehaltung einer gewissen Relativbewegungsmöglichkeit gewünscht wird.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Knochenplatte 1 dient der Verbindung von zwei benachbarten Wirbelkörpern 2, zwischen denen eine Bandscheibe 3 angeordnet ist.



03.02.00

- 8 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

Die Knochenplatte 1 hat die Form eines länglichen Plattenstreifens, sie endet an beiden Seiten jeweils in einem Anlagebereich 4, dessen Breite gegenüber dem zwischen den Anlagebereichen 4 liegenden Mittelbereich 5 reduziert ist. In jedem Anlagebereich 4 ist eine Durchstecköffnung 6 für eine Knochenschraube 7 vorgesehen, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Durchstecköffnung 6 einen kugelkalottenförmigen Querschnitt, an dem ein ebenfalls kugelkalottenförmiger Kopf 8 der Knochenschraube 7 so angelegt werden kann, daß die Knochenschraube 7 gegenüber der Knochenplatte in gewissem Umfange geneigt werden kann (Figur 1).

Auf ihrer dem Knochen zugewandten Seite ist die Knochenplatte 1 eben ausgebildet, auf dieser Seite trägt sie unmittelbar neben den Durchstecköffnungen jeweils einen senkrecht von der Knochenplatte 1 abstehenden Dorn 9, der im Querschnitt rechteckig ausgebildet ist und sich etwa über die halbe Breite der Knochenplatte 1 erstreckt. Dieser Dorn 9 ist einstückig mit der Knochenplatte 1 ausgebildet und zwischen den Seitenrändern 10 der Knochenplatte 1 mittig positioniert.

Der Mittelbereich 5 der Knochenplatte 1 weist eine größere Dicke auf als die beiden Anlagebereiche 4, beispielsweise kann die Dicke in diesem Bereich 20 bis 40% größer sein als im Anlagebereich 4.

In diesem Mittelbereich 5 sind mehrere Querschlitze 11 angeordnet, die jeweils an einem Seitenrand 10 der Knochenplatte 1 beginnen und sich über einen erheblichen

DE 20001879 U1

03.02.00

- 9 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

Teil der Breite der Knochenplatte 1 erstrecken, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa über dreiviertel der Breite der Knochenplatte 1. Jeder Querschlitze 11 weist zwei ebene, vom offenen Ende 12 des Querschlitzes 11 ausgehend divergierende Seitenwände 13 auf, die am geschlossenen Ende des Querschlitzes 11 in eine im wesentlichen kreisförmige Erweiterung 14 einmünden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind vier derartige Querschlitzte in geringfügigem Abstand nebeneinander längs der Knochenplatte 1 angeordnet, wobei jeweils benachbarte Querschlitzte 11 zu gegenüberliegenden Seitenrändern 10 der Knochenplatte 1 hin offen sind, die benachbarten Querschlitzte 11 sind also jeweils entgegengesetzt angeordnet.

Die Knochenplatte 1 besteht aus einem körperverträglichem Material, das in geringem Umfange elastisch verformbar ist, beispielsweise aus Titan, aus einer Titanlegierung, es ist jedoch auch die Verwendung eines Verbundwerkstoffes möglich, beispielsweise von karbonfaserverstärktem Polyetheretherketon. Durch die Breite und die Dimensionierung der Querschlitzte 11 kann die Beweglichkeit der Knochenplatte 1 eingestellt werden, so daß nur eine begrenzte Kompression und eine begrenzte Verschwenkung der Anlagebereiche in der Ebene der Knochenplatte möglich sind. Beispielsweise können bei der Verbindung von benachbarten Wirbelkörpern Knochenplatten zur Anwendung kommen, die etwa eine Länge von 50 mm, eine Breite von knapp 20 mm und eine Dicke von 4 mm aufweisen, wobei die Breite der Schlitzte an deren offenem Ende 12 0,3 mm beträgt und ihr Abstand 1 bis

DE 200 01 879 U1

03.02.00

- 10 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

2 mm. Mit einer solchen Knochenplatte kann in axialer Richtung eine maximale Kompression von 0,6 mm erreicht werden und eine maximale Verbiegung in der Größenordnung von 2,5°. Selbstverständlich können diese Abmessungen entsprechend den Anforderungen abgeändert werden, dies gilt auch für die Anzahl der Querschlitzte.

Um mit einer solchen Knochenplatte zwei Wirbelkörper miteinander zu verbinden, wird die Knochenplatte beispielsweise ventral - lateral an die Wirbelkörper herangeführt und mit Hilfe der Knochenschrauben 7 gegen deren Außenseite gespannt, dabei treten die Dorne 9 in die Wirbelkörper 2 ein und fixieren die Knochenplatte 1 zusammen mit den Knochenschrauben 7 sicher an den Wirbelkörper. Die Knochenschrauben 7 können mit einer Längsbohrung 15 versehen sein, so daß die Knochenschrauben längs eines in den Wirbelkörper eingesetzten Führungsdrahtes in den Wirbelkörper eingeschraubt werden können, der nach dem Eindrehen der Knochenschrauben 7 wieder entfernt wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 weist die Knochenplatte 1 zwei Anlagebereiche 4 und einen einzigen dazwischen angeordneten Mittelbereich 5 auf.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 sind insgesamt drei im Abstand voneinander angeordnete Anlagebereiche 4 vorgesehen, wobei jeweils zwischen zwei benachbarten Anlagebereichen 4 ein Mittelbereich 5 mit Querschlitz 11 vorgesehen ist, mit einer solchen Knochenplatte können drei benachbarte Wirbelkörper 2 relativ zueinander

DE 200 01 879 U1

03.03.00

- 11 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

so fixiert werden, daß in Längsrichtung der Knochenplatte eine geringe Kompressionsmöglichkeit verbleibt und daß benachbarte Wirbelkörper 2 in geringem Umfange um eine Schwenkachse gegeneinander verschwenkt werden können, die senkrecht auf der Knochenplatte 1 steht. Eine Verschwenkung aus der Knochenplattenebene 1 heraus ist dagegen durch die Stabilität des Mittelbereichs 5 weitgehend ausgeschlossen, insbesondere durch die Verdickung des Mittelbereichs 5 gegenüber den Anlagebereichen 4.

DE 200 01 879 U1

03.02.00

- 12 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

### S C H U T Z A N S P R Ü C H E

1. Knochenplatte zur Verbindung von mindestens zwei Knochenteilen, insbesondere Wirbelkörpern, mit einem plattenförmigen Anlagebereich für jedes Knochenteil und mit mindestens einer Durchstecköffnung für eine Knochenschraube in jedem Anlagebereich, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Anlagebereichen (4) mindestens ein quer zur Längsrichtung der Knochenplatte (1) verlaufender Schlitz (11) in der Knochenplatte (1) angeordnet ist, der an einer Seitenkante (10) der Knochenplatte (1) beginnt und sich mindestens bis zur halben Breite der Knochenplatte (1) erstreckt.
2. Knochenplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des oder der Schlitzes (11) mindestens dreiviertel der Breite der Knochenplatte (1) beträgt.
3. Knochenplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Knochenplatte (1) mit mehreren Schlitz (11) benachbarte Schlitz (11) an gegenüberliegenden Seitenkanten (10) der Knochenplatte (1) beginnen.

DE 200 01 879 U1

03.03.00

- 13 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

4. Knochenplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitz (11) an ihrem in der Knochenplatte (1) liegenden Ende in einer Erweiterung (14) enden.
5. Knochenplatte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterung (14) kreisförmig ausgebildet ist.
6. Knochenplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (13) des oder der Schlitz (11) in Richtung auf das offene, an einer Seitenkante (10) der Knochenplatte (1) liegende Ende (12) konvergieren.
7. Knochenplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der kleinsten Breiten aller zur selben Seite der Knochenplatte (1) hin offenen Schlitz (11) zwischen jeweils zwei Anlagebereichen (4) zwischen 0,5 und 2 mm liegt.
8. Knochenplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Knochenplatte (1) im Bereich der Schlitz (11) eine grö-

DE 200 01 879 U1

03.02.00

- 14 -

A 55 402 u  
28. Januar 2000  
u-234

Bere Dicke aufweist als in den Anlagebereichen  
(4).

9. Knochenplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Knochenplatte (1) im Bereich des Schlitzes (11) mit einer verschleißmindernden Beschichtung versehen ist.
10. Knochenplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie im Anlagebereich (4) mindestens einen quer zur Plattenfläche abstehenden Dorn (9) trägt.
11. Knochenplatte nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (9) im Querschnitt rechteckig ist.
12. Knochenplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens drei Anlagebereiche (4) umfaßt, zwischen denen jeweils Schlitz (11) angeordnet sind.

DE 200 01 879 U1

03.02.00



FIG.1

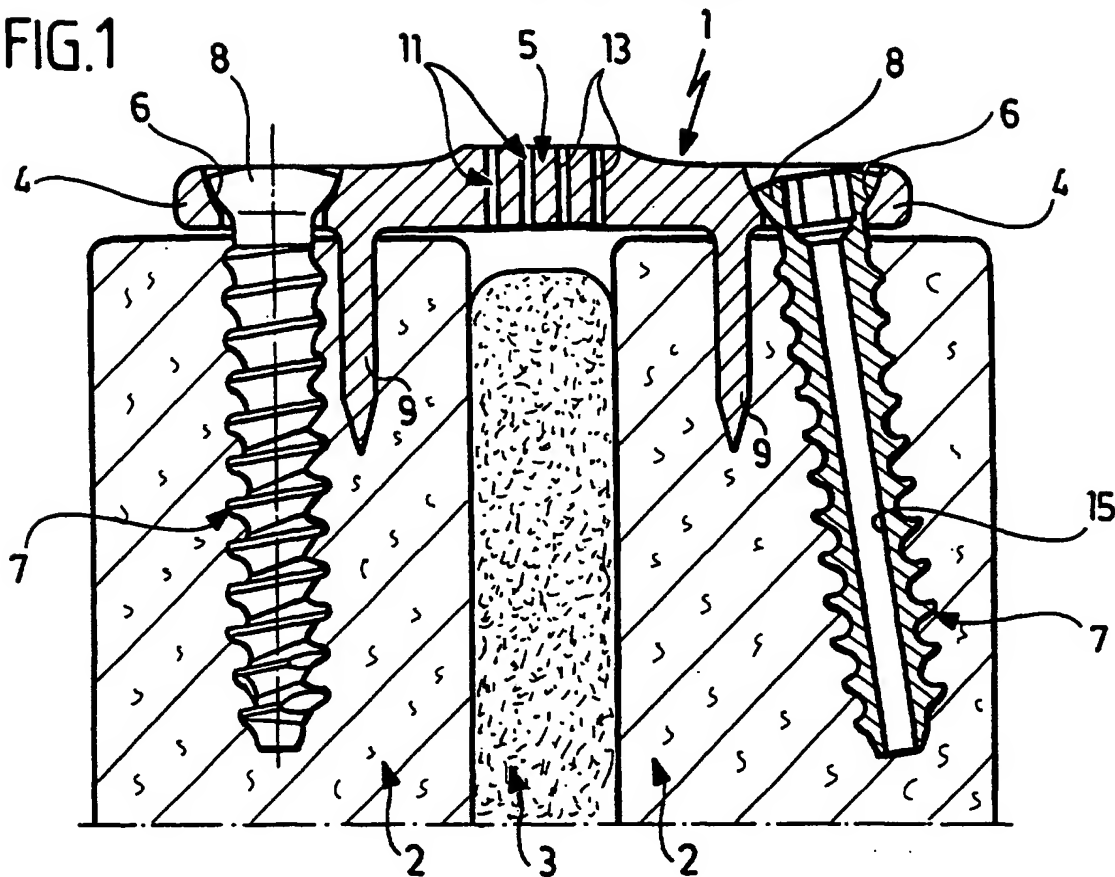
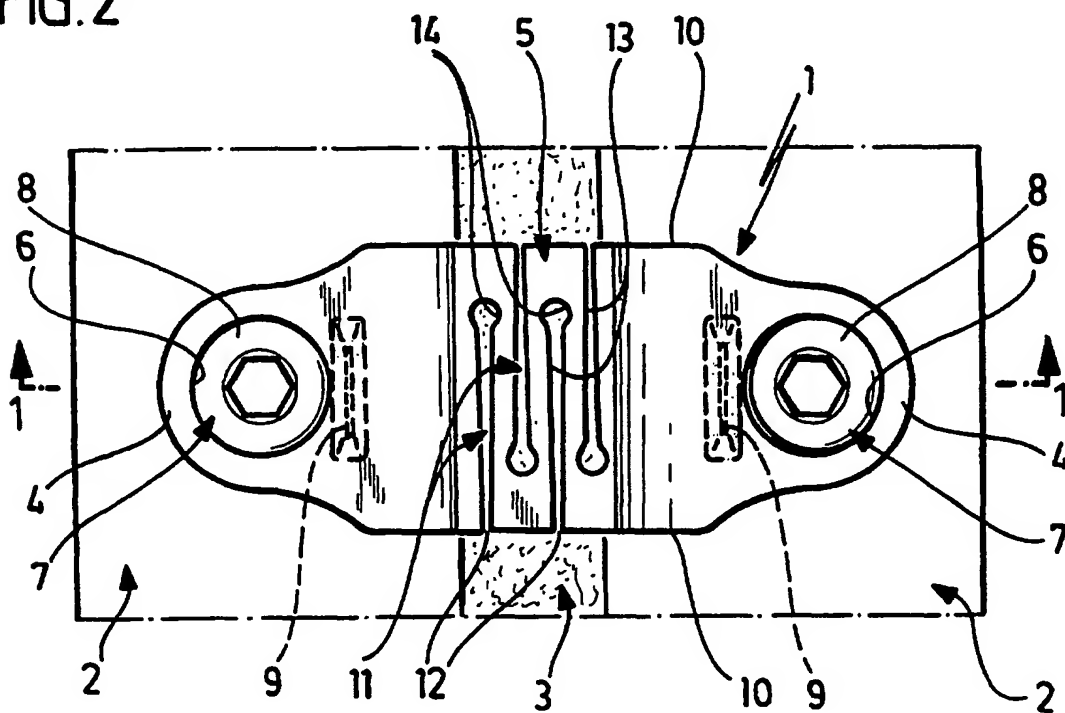


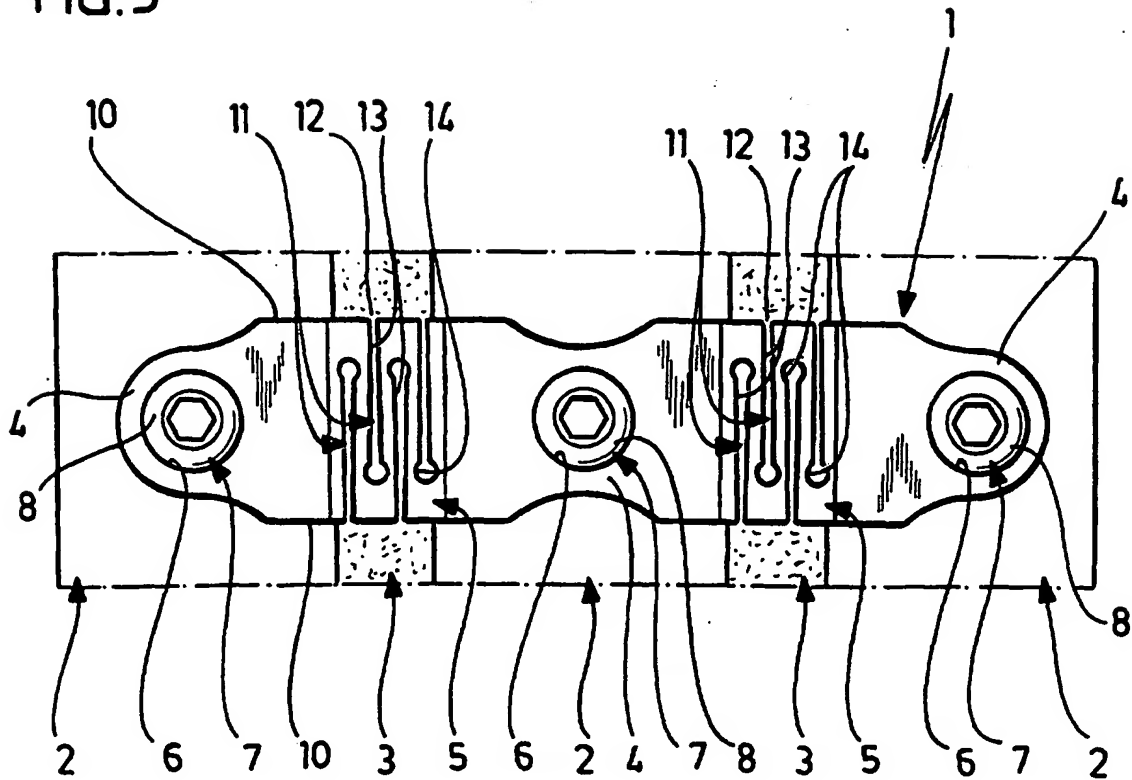
FIG.2





03.02.00

FIG.3



THIS PAGE BLANK (USPTO)